

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 721 456

②1 N° d'enregistrement national :

95 06368

⑤1 Int Cl^e : H 02 P 8/36, 7/00, H 02 H 7/085

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.05.95.

③0 Priorité : 07.06.94 DE 4419813.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 22.12.95 Bulletin 95/51.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite: GKR GESELLSCHAFT
FÜR FAHRZEUGKLIMAREGELUNG MBH — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Brenner Veit-Michael et Thull Lukas.

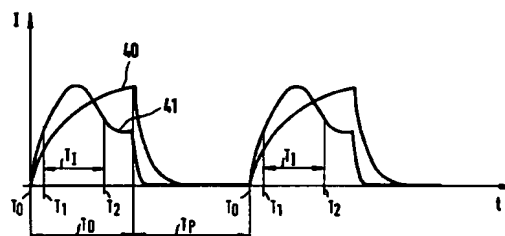
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Herburger.

⑤4 Dispositif de mise en œuvre d'un moteur électrique, en particulier un moteur pas à pas permettant de décélérer une surcharge ou un état de blocage du moteur électrique.

⑤7 Dispositif de mise en œuvre d'un moteur électrique, en particulier un moteur pas à pas actionnant permettant de décélérer une surcharge ou un état de blocage du moteur électrique, par exploitation d'une grandeur caractéristique du courant.

Dispositif caractérisé en ce que la détermination de la grandeur caractéristique se fait à l'intérieur d'un intervalle de temps (T_1) qui commence à un premier instant (T_0) après l'instant de démarrage (T_d), le moteur électrique étant mis en route à l'instant de démarrage (T_d) en partant d'un état au moins pratiquement coupé du courant cette période se termine à un second instant prédéterminé (T_2) avant d'atteindre le niveau stationnaire du courant du moteur (40, 41).



FR 2 721 456 - A1



« Dispositif de mise en oeuvre d'un moteur électrique, en particulier un moteur pas à pas permettant de déceler une surcharge ou un état de blocage du moteur électrique. »

Etat de la technique :

5 L'invention concerne un dispositif de mise en oeuvre d'un moteur électrique comprenant des moyens pour détecter le courant traversant le moteur électrique et un circuit d'exploitation qui exploite au moins une grandeur caractéristique du courant, la compare à un seuil et en cas
10 de dépassement du seuil, émet un signal de surcharge.

Selon le document DE 28 20 330, on connaît un circuit pour un actionneur (ou moteur) électrique de lèvre-vitre, muni d'un moyen anti-pincement. Un circuit d'exploitation détecte le courant traversant un moteur électrique,
15 ainsi que la variation d'intensité rapportée au temps. Les deux grandeurs caractéristiques du courant traversant le moteur électrique sont additionnées et comparées à un seuil prédéterminé. Après dépassement d'un seuil, on inverse par exemple le moteur électrique pour libérer de nouveau
20 l'objet pincé le cas échéant par une vitre. Le circuit d'exploitation comporte plusieurs condensateurs qui, en combinaison avec d'autres composants, réalisent chacun un filtre passe-bas. La suppression des composantes de haute fréquence des signaux lorsqu'on détermine les grandeurs caractéristiques font qu'on élimine non seulement des si-
25

gnaux, parasites, mais également la détection de la phase de mise en route, lorsque le moteur appelle un courant important représentant un multiple de l'intensité du courant du moteur en régime stationnaire.

5 Le document EP-A 0 116 904 décrit un dispositif d'entraînement d'un volet d'une installation de climatisation de véhicule automobile. Le volet est actionné par un moteur pas à pas. On s'assure que le volet actionné par le
10 moteur pas à pas atteint les butées de fin de course mécaniques en ce que d'une part au début d'une phase de fonctionnement, l'appareil de commande envoie au moteur pas à pas un nombre de pas maximum, suffisant pour atteindre l'une des butées de fin de course du volet indépendamment de la position prédéterminée du volet. Par ailleurs, à cha-
15 que autre réglage du volet contre chacune des butées mécaniques de fin de course, le moteur pas à pas reçoit en plus des pas nécessaires, d'autres pas dans le sens de déplacement du volet, pour que le volet atteigne chaque position de fin de course, en toute sécurité grâce à ce nombre excé-
20 dendaire de pas compensant d'éventuelles pertes de pas du moteur pas à pas.

La présente invention a pour but de créer un dispositif de mise en oeuvre d'un moteur électrique permettant, avec des moyens simples, de déceler une surcharge ou
25 un état de blocage du moteur électrique en particulier d'un moteur pas à pas.

A cet effet, l'invention concerne un dispositif du type défini ci-dessus caractérisé en ce que la détermination de la grandeur caractéristique se fait à l'intérieur
30 d'un intervalle de temps qui commence à un premier instant après l'instant de démarrage le moteur électrique (10) étant mis en route à l'instant de démarrage en partant d'un état au moins pratiquement coupé du courant cette période se termine à un second instant prédéterminé avant d'atteindre le niveau stationnaire du courant du moteur.
35

Avantages de l'invention :

Le dispositif selon l'invention présente l'avantage qu'en déterminant au moins une grandeur caractéristique du moteur en particulier du courant traversant le
5 moteur pas à pas, on peut détecter un état de surcharge par exemple un état de blocage.

Selon un premier mode de réalisation, il est prévu que de déterminer au moins une grandeur caractéristique se fasse à l'intérieur d'un intervalle, commençant un temps
10 prédéterminé après la mise en route du moteur électrique, en partant d'un état au moins approximativement sans courant, et se terminant avant d'atteindre le niveau stationnaire du courant du moteur. Ce moyen permet de détecter un état de surcharge ou de blocage dès la phase de mise en
15 route du moteur électrique. Le dispositif selon l'invention convient ainsi tout particulièrement pour des moteurs pas à pas recevant des impulsions de commutation, séparées pour prédéterminer le nombre de pas et le courant commençant à passer dans le moteur, au moins approximativement, chaque
20 fois à partir de l'état sans courant. Un état de fonctionnement comparable peut se produire dans le cas d'un moteur à courant continu fonctionnant avec une alimentation cadencée. Dans le cas d'un tel fonctionnement cadencé, il est prévu de commuter une tension de fonctionnement prédéterminée pour une durée d'impulsion prédéterminée sur le moteur
25 à courant continu, puis de couper de nouveau pendant une durée d'impulsion prédéterminée. A la fois le rapport entre la durée de l'impulsion et la pause séparant deux impulsions de la fréquence peuvent être variables. La condition
30 d'un fonctionnement correct du dispositif selon l'invention pour l'alimentation cadencée du moteur à courant continu est que le courant traversant le moteur à courant continu est au moins sensiblement nul pendant les pauses des impulsions.

Selon un autre mode de réalisation du dispositif de l'invention, il est prévu qu'au moins une grandeur caractéristique est prédéterminée à un instant fixé qui se situe après la mise en route du moteur électrique, en partant de l'état au moins pratiquement nul, et avant que le courant du moteur atteigne son niveau stationnaire.

Les dispositifs selon l'invention conviennent en particulier pour détecter les butées mécaniques de fin de course que peut atteindre un dispositif de réglage ou d'actionnement entraîné par un moteur électrique.

Suivant d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention comme première grandeur caractéristique du courant à exploiter, est par exemple l'amplitude du courant dans l'intervalle ou à un certain moment. Une réalisation avantageuse prévoit comme grandeur caractéristique, la variation de l'intensité ou la différence maximale de l'intensité se produisant dans un intervalle prédéterminé.

Un autre développement de ce moyen prévoit de rapporter la variation de l'intensité au temps. La relation en fonction du temps correspond à la dérivée dans le temps de l'intensité qui peut se faire à la fois dans l'intervalle (rapport d'une différence) et à un instant prédéterminé (quotient différentiel).

Un autre développement avantageux du premier mode de réalisation prévoit que l'intervalle commence simultanément avec la mise en route du moteur électrique. Ce moyen garantit la détection de la grandeur caractéristique, sans retard, simultanément avec la mise en route du moteur électrique.

Un développement avantageux prévoit que la grandeur caractéristique détectée soit comparée à un seuil prédéterminé, qui est par exemple asservi et en cas de déplacement du seuil, cela se traduit par la détection d'une surcharge ou d'un état de blocage qui sera signalé. L'état de blocage peut exemple servir à détecter la butée

de fin de course, mécanique, déjà décrite pour un moyen d'entraînement actionné par un moteur électrique.

Dessins :

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés, dans
5 lesquels :

- la figure 1 est un schéma-bloc d'un dispositif selon l'invention pour la mise en oeuvre d'un moteur élec-
trique ;

10 - les figures 2 et 3 montrent chacune une courbe de courant en fonction du temps dans le dispositif selon l'invention représenté à la figure 1.

La figure 1 montre un moteur électrique 10 qui met en oeuvre un moyen d'entraînement ou actionneur 11. Le
15 moyen d'entraînement 11 comporte des butées mécaniques de fin de course 12, 13. Le moteur électrique 10 est relié à un étage de puissance 18 par quatre lignes d'alimentation 14-17. L'étage de puissance 18 est alimenté en énergie électrique par les lignes d'alimentation 19, 20.

20 Un circuit de commande 21 fournit des signaux de commande 22 à l'étage de puissance 18 et un signal de démarrage 23 à un circuit d'exploitation 24. Le circuit de commande 21 reçoit également un signal de commande externe 25 ainsi qu'un signal de surcharge 26 fournis par le cir-
25 cuit d'exploitation 24.

Les lignes d'alimentation électriques 14-17 sont munies d'un détecteur d'intensité 27 qui détecte le courant passant par les lignes d'alimentation 14-17 et transmet l'information à un circuit 28 formant la valeur moyenne de
30 ce paramètre ; ce circuit appartient au circuit d'exploitation 24. Le circuit 28 donnant la valeur moyenne du paramètre fournit un signal de paramètre 29 à un comparateur 30 comparant le signal 29 à un seuil prédéterminé pour émettre le signal de surcharge 26 en fonction du résultat de la
35 comparaison. Le signal de démarrage 23 est appliqué à une

horloge 32 appartenant au circuit d'exploitation 24. Cette horloge comporte un moyen de temporisation 33. L'horloge 32 fournit un signal d'activation 34 au circuit 28 formant la moyenne du paramètre.

5 La figure 2 montre les intensités I détectées par le détecteur de courant 27 en fonction du temps t . Un premier courant 40 à forme de dents de scie, se produit lorsque le moyen d'entraînement 11 fonctionne sans surcharge. Une seconde intensité 41 se produit au moyen d'entraînement
10 11 en surcharge. Les intensités 40, 41 commencent à passer chaque fois après un instant de démarrage T_0 . A la fin d'une durée d'impulsion T_D prédéterminée, les intensités 40, 41 chutent de nouveau jusqu'à zéro. Après une pause d'impulsion T_P prédéterminée, la forme du courant se ré-
15 pète. A un premier instant T_1 commence un intervalle de temps T_I prédéterminé se terminant à un second instant T_2 .

La figure 3 montre les mêmes intensités 40, 41 en fonction du temps t comme à la figure 2. A la place de l'intervalle T_I de la figure 2, on a la figure 3 un temps
20 de retard T_V commençant à l'instant de démarrage T_0 et allant jusqu'à un instant de détection T_A .

Le dispositif selon l'invention, représenté à la figure 1 fonctionne de la manière suivante :

Le moteur électrique 10 actionne le moyen d'en-
25 traînement 11 à deux butées de fin de course 12, 13. Comme moteur électrique 10, on a par exemple un moteur à courant continu à excitation par un aimant permanent ou de préférence un moteur pas à pas. Un moteur pas à pas, bipolaire nécessite comme cela est indiqué à la figure 1 au moins
30 quatre lignes d'alimentation 14-17. L'énergie nécessaire au moteur électrique 10 est fournie par l'étage de puissance 18 qui la reçoit d'une source d'énergie non représentée par l'intermédiaire des lignes d'alimentation 19, 20. Le sens de rotation et le cas échéant la puissance du moteur sont
35 fixés par le circuit de commande 21 en fonction de signaux

de commande externes 25. Ces informations sont transmises à l'étage de puissance 18 par l'intermédiaire des signaux de commande 22.

5 Le courant 40, 41 traversant le moteur électrique 10 est détecté par un détecteur de courant 27. Dans le cas d'un moteur pas à pas à plus de deux lignes d'alimentation en énergie 14-17, il suffit de détecter le courant 40, 41 dans une ligne d'alimentation 14 choisie.

10 Comme détecteur de courant 27, on peut par exemple utiliser une résistance shunt, on peut également détecter une chute de tension sur un composant de l'étage de sortie. On détecte de préférence le courant par son champ magnétique. Comme élément approprié pour cette détection, on a les détecteurs à effet Hall, les éléments magnétorésistants ou par exemple des pinces à courant à induction.

15 Le courant détecté par le détecteur de courant 27 est transmis pour son exploitation à un circuit d'exploitation 24 qui détecte dans le circuit 28 de moyenne de paramètre au moins une certaine grandeur caractéristique du courant 40, 41. Le signal de grandeur caractéristique 29 qui en résulte est comparé dans un comparateur 30 à un seuil prédéterminé 31. En fonction du résultat de la comparaison, le comparateur 30 fournit le signal de surcharge 26 au circuit de commande 21.

25 Le signal de surcharge 26 signale qu'un état de surcharge s'est produit dans le moyen d'entraînement 11. Un tel état de surcharge se produit par exemple par le blocage du moteur électrique 10 ou du moyen d'entraînement 11. Ce blocage se produit notamment sur l'une des butées de fin de course 12, 13. Le signal de surcharge 26 signale ainsi que l'on est arrivé contre l'une des butées de fin de course 12, 13.

30 Dans le cas du moteur électrique 10 en forme de moteur pas à pas, le circuit de commande 21 peut déterminer de lui-même le nombre de pas nécessaire pour atteindre de

manière dirigée l'une des deux butées de fin de course 12, 13 et effectue de cette manière un calibrage. Le but du calibrage est d'associer pour une position prédéterminée du moyen d'entraînement 11, entre les deux butées 12 et 13, un nombre prédéterminé de pas à fournir. Ce moyen permet un calibrage non seulement lors de la première mise en route mais également ultérieurement, à toute utilisation. Cela permet de prendre en compte et de compenser la dispersion liée à une fabrication en série du moyen d'entraînement 11, à des variations dues au vieillissement, des variations d'élasticité en fonction de la température ainsi que du jeu mécanique dépendant du temps. En particulier, le dispositif selon l'invention convient pour mettre en oeuvre le moteur électrique 10 pour son application à un véhicule automobile exposé à des conditions d'environnement extrêmement rudes. Un exemple de moyen d'entraînement 11 est celui du volet d'une installation de climatisation d'un véhicule automobile.

Selon l'invention, il est prévu de déterminer la grandeur caractéristique en fonction du temps. La commande dans le temps est assurée par le générateur de temps 32 qui comporte un moyen de temporisation 33. Les déroulements chronologiques seront décrits de manière plus détaillée ci-après à l'aide des courbes d'intensité I en fonction du temps représentées aux figures 2 et 3.

Selon un premier mode de réalisation du dispositif de l'invention, il est prévu de déterminer la grandeur caractéristique dans l'intervalle de temps T_1 représenté à la figure 2, qui commence à l'instant prédéterminé T_1 après la mise en route du moteur électrique 10 par rapport à l'instant de démarrage T_0 ; cet intervalle se termine à un second instant T_2 . Il est important que le moteur électrique 10 soit au moins pratiquement coupé du courant à l'instant de démarrage T_0 et que l'intervalle de temps T_1 se termine au second instant T_2 avant que le courant du moteur

n'atteigne son niveau stationnaire. De tels moyens garantissent qu'on utilise uniquement la phase de mise en route pour déterminer la grandeur caractéristique. La phase de mise en route peut être considérablement plus courte que la
5 durée de l'impulsion T_D .

Un état de surcharge se traduit par un tracé différent des intensités 40, 41. Alors que le cas sans surcharge correspond à la courbe d'intensité 40, dans le cas de la courbe d'intensité 41, on est en présence de la sur-
10 charge. Comme grandeur caractéristique appropriée, on peut par exemple utiliser l'amplitude de courant qui se produit dans l'intervalle T_I et est émise comme signal de grandeur caractéristique 29. Une autre grandeur caractéristique, appropriée est la variation de l'intensité dans l'intervalle
15 T_I . On détermine la variation de courant en répartissant l'intervalle de temps T_I en un nombre prédéterminé d'intervalles élémentaires de temps au cours desquels on détermine chaque fois la différence d'intensité entre le début et la fin de l'intervalle élémentaire et on additionne.

20 Une autre grandeur caractéristique est la variation d'intensité dans tout l'intervalle T_I rapporté à la durée de cet intervalle T_I .

Il est en outre possible de remplacer un quotient de différence, au moins approximativement par la pente de
25 l'intensité 40, 41 constituant un quotient différentiel. A partir de plusieurs quotients différents obtenus dans l'intervalle de temps T_I , on peut par exemple sélectionner la valeur maximale et émettre celle-ci comme signal de grandeur caractéristique 29. Une autre grandeur caractéristique
30 est la valeur moyenne dans le temps, de l'intensité 40, 41 pendant l'intervalle de temps T_I .

Au cours des essais effectués avec un moteur électrique 10 constitué par un moteur pas à pas, il s'est avéré qu'en cas de surcharge, on a une montée rapide du
35 courant. Ainsi on rencontre des intensités plus élevées

qu'à un instant antérieur, après l'instant de démarrage T_0 en cas de surcharge, par comparaison avec la situation sans surcharge. L'intervalle T_I peut être adapté expérimentalement à de telles données. Le moteur électrique 10 est alimenté en énergie pendant la durée d'impulsion T_D , puis il est coupé. Le moteur 40, 41 revient toujours à la valeur zéro après la durée d'impulsion T_D , pendant la pause impulsionnelle T_p . Il convient de remarquer que la pause impulsionnelle T_p est suffisamment longue pour que le courant (intensité) 40, 41 puisse diminuer au moins approximativement jusqu'à la valeur nulle. Un fonctionnement cadencé d'un moteur à courant continu, pour lequel il n'y a pas d'intervalle de courant entre les différentes durées impulsionnelles T_D réduit la sécurité de la détection de l'état de surcharge.

Le premier instant T_1 qui correspond au début de l'intervalle de temps T_I peut coïncider avec l'instant de démarrage T_0 .

La figure 3 montre un autre mode de réalisation du dispositif selon l'invention pour la mise en oeuvre du moteur électrique 10 ; dans ce cas, à la place de l'intervalle de temps T_I représenté à la figure 2, on utilise la détection du courant 40, 41 à l'instant de détection T_A prédéterminé. L'instant de détection T_A est séparé d'un retard T_Y prédéterminé de l'instant de démarrage T_0 ; ce temps de retard est fixé par le circuit de retard 33 de l'horloge 32. Cette réalisation convient notamment lorsque la grandeur caractéristique choisie est la valeur instantanée ou l'amplitude de l'intensité 40, 41 ou encore le quotient différentiel au point de détection T_A .

Le premier et second instant T_1 , T_2 montrés aux figures 2 et 3, qui fixent l'intervalle de temps T_I ainsi que le temps de retard T_Y et l'instant de détection T_A sont déterminés chaque fois par l'horloge 32 du circuit d'exploitation 24 et sont appliqués comme signal d'activation

34 au circuit formant la valeur moyenne 28. Comme point de départ, on utilise chaque fois le signal de démarrage 23 qui correspond à l'instant de démarrage T_0 . Le circuit de temporisation 33 de l'horloge 32 fournit soit le temps entre l'instant de démarrage T_0 et le premier instant T_1 soit le retard entre l'instant de démarrage T_0 et l'instant de détection T_A .

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Dispositif de mise en oeuvre d'un moteur électrique comprenant des moyens pour détecter le courant traversant le moteur électrique et un circuit d'exploitation qui exploite au moins une grandeur caractéristique du courant, la compare à un seuil et en cas de dépassement du seuil, émet un signal de surcharge, dispositif caractérisé en ce que la détermination de la grandeur caractéristique se fait à l'intérieur d'un intervalle de temps (T_I) qui commence à un premier instant (T_1) après l'instant de démarrage (T_0), le moteur électrique (10) étant mis en route à l'instant de démarrage (T_0) en partant d'un état au moins pratiquement coupé du courant cette période se termine à un second instant prédéterminé (T_2) avant d'atteindre le niveau stationnaire du courant du moteur (40, 41).

2°) Dispositif pour la mise en oeuvre d'un moteur électrique comportant des moyens pour détecter un courant traversant le moteur électrique et un circuit d'exploitation qui traite au moins une grandeur caractéristique du courant, la compare à un seuil et en cas de dépassement du seuil, émet un signal de surcharge, dispositif caractérisé en ce que la grandeur caractéristique est déterminée à un instant de détection (T_A) fixé qui suit d'un temps de retard (T_V) prédéterminé, l'instant de démarrage (T_0), et pour lequel le moteur électrique (10) partant d'un état au moins approximativement coupé du courant, est mis en route, cet instant se situant avant que le courant du moteur (40, 41) n'atteigne son niveau stationnaire.

3°) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier instant (T_1) correspond à l'instant de démarrage (T_0).

4°) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la grandeur caractéristique est la valeur moyenne dans le temps et/ou l'amplitude et/ou la variation d'intensité et/ou la différence maximale d'intensité et/ou

au moins un quotient de différence du courant et du temps à l'intérieur de l'intervalle de temps (T_I).

5 5°) Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la grandeur caractéristique et l'intensité instantanée (40, 41) et/ou le quotient différentiel est le rapport de l'intensité (40, 41) et du temps (t) à l'instant de détection (T_A).

10 6°) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le signal de surcharge (26) est un signal de blocage qui correspond au blocage d'un moyen d'entraînement (11) actionné par le moteur électrique (10).

15 7°) Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le signal de blocage indique que le moyen d'entraînement (10) est arrivé contre une butée de fin de course (12, 13).

8°) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le moteur électrique (10) est un moteur pas à pas.

20 9°) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par son application à une installation de climatisation d'un véhicule automobile, le moteur électrique (10) actionnant un volet qui en fonctionnement atteint au moins une butée de fin de course (12, 13).

1/2

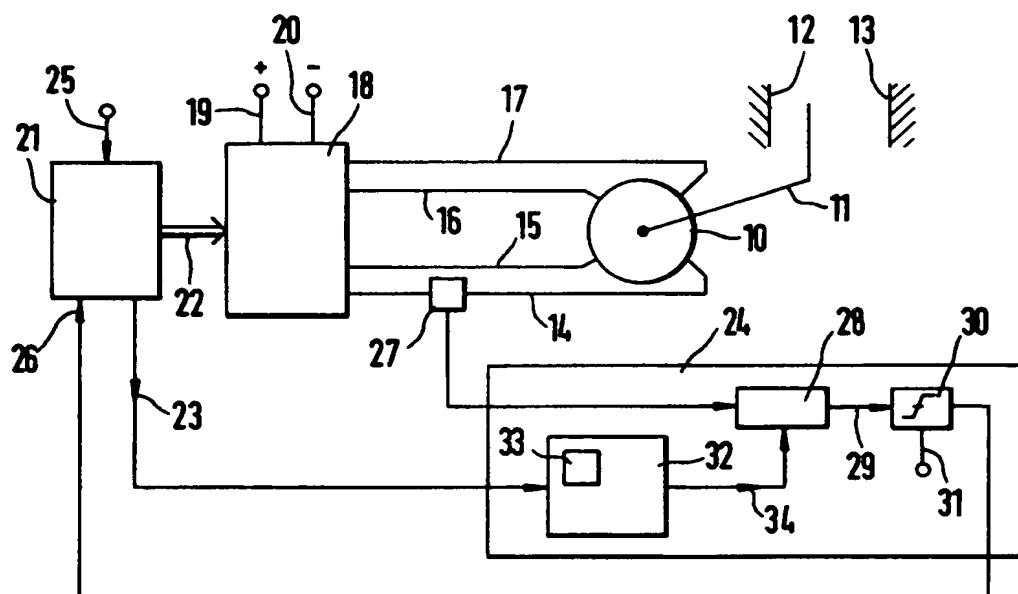


Fig.1

2/2

Fig.2

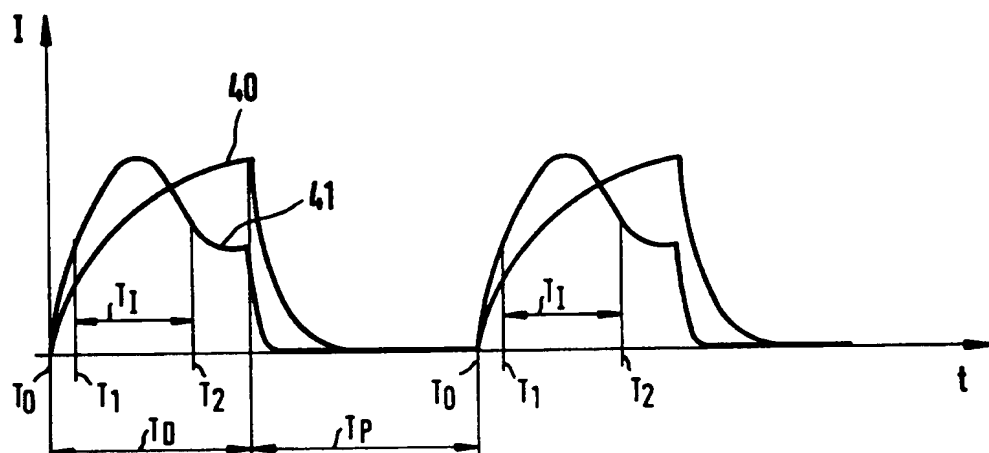


Fig.3

